

**BUNDESREPÜBLIK DEUTSCHLAND****PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 08 JUN 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 22 424.6

**Anmeldetag:** 16. Mai 2003

**Anmelder/Inhaber:** Deutsche Thomson-Brandt GmbH,  
78048 Villingen-Schwenningen/DE

**Bezeichnung:** Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer  
Aufzeichnungsträgers

**IPC:** G 11 B 7/135

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Agurks

**Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer  
Aufzeichnungsträger**

**Anwendungsgebiete der Erfindung**

- 5 Gewinnung eines Signals, dessen Phasenlage zu einem  
Spurfehlersignal (CPP,DPP,3B,...) die Bewegungsrichtung  
des Aktuators relativ zu den Spuren anzeigt. Dadurch ist  
richtungsabhängiges Spurzählen möglich. Speziell  
vorteilhaft bei Medien, deren Kontrastunterschied zwischen  
10 G und L auf unbespielten Bereichen der Informationsschicht  
nicht auswertbar ist. (CD-R, CD-RW, MO, DVD+/-R/RW, DVD-  
RAM, BD).

**Zweck der Erfindung**

- 15 Richtungsabhängiges Zählen und Groove-Land Erkennung  
ermöglicht sicheres Spurspringen sowie sicheres Schließen  
des Spurregelkreises.

**Vorbekannte Lösungen**

- 20 beziehen sich darauf, dass ein Kontrastunterschied  
zwischen G und L besteht. Liegt ein solcher  
Kontrastunterschied auf unbespielten Positionen der  
optischen Speichermedien nicht vor, so ist eine  
Richtungserkennung nicht möglich.

25

- Es wird eine Anordnung und ein Verfahren beschrieben,  
welches ermöglicht, auf optischen Speichermedien mit den  
oben beschriebenen Eigenschaften unter Verwendung der DFE-  
Methode bei Spursprüngen die Richtung des Spursprungs oder  
30 den Typ der gerade gekreuzten Spur zu erkennen.  
(Lösungsmöglichkeiten mit zwei oder mehr als drei Strahlen  
werden aufgezeigt.)

Eine der verbreiteten Methoden zur Bildung eines Spurfehlersignals ist die Differential Push-Pull (DPP)-Methode. Die DPP-Methode (Fig. 1A) ist eine Methode, die mit drei Strahlen das optische Speichermedium abtastet. Ziel der DPP-Methode ist es, ein Spurfehlersignal DPP zu bilden, das keine Offsetabhängigkeit von der Position der Objektivlinse relativ zur optischen Achse des Abtasters hat.

- 10 Ist der verwendete Photodetektor zusätzlich sowohl für den Hauptstrahl als auch für die Nebenstrahlen jeweils als Vierquadrantendetektor ausgeführt, kann sowohl für die Nebenstrahlen als auch für den Hauptstrahl ein Focusfehlersignal gebildet werden. Eine vorbekannte
- 15 Methode zur Bildung eines verbesserten Focusfehlersignals addiert die Focusfehler-Signalanteile des Hauptstrahls und die Signalanteile der Nebenstrahlen, wobei die Anteile der Nebenstrahlen entsprechend ihrer Intensitäten zum Hauptstrahl gewichtet werden. Diese Methode wird oft
- 20 Differential Focus Methode (DFE, Fig.2A) oder Differential Astigmatism Method genannt.

- Vorteilhafterweise werden, sowohl die Spurfehleranteile als auch die Focusfehleranteile der Haupt bzw.
- 25 Nebenstrahlanteile jeweils durch ihrem Summenanteil normiert. Dies ist in Fig. 1B für Differential Push-Pull (DPPN) und in Fig. 2B für Differential Focus (DFEN) gezeigt. Die Gewichtung zwischen Haupt- und Nebenstrahlfehlersignalen kann dabei in nur einem (T,F) oder in beiden Signalzweigen ( $1+T$ ,  $1-T$ ;  $1+F$ ,  $1-F$ )
- 30 verändert werden.

Im Folgenden soll nur noch auf die DFE-Methode eingegangen werden:

Der Abtaststrahl eines optischen Abtasters (Fig. 3) besteht bei Anwendung der Focusfehlermethode DFE aus drei Strahlen. Um diese Aufspaltung in drei Strahlen zu erreichen, wird in den Strahlengang der Lichtquelle (Laser) ein optisches Gitter eingefügt. Der Hauptstrahl (sog. nullte Ordnung), der die abzutastende Information einer Spur eines optischen Speichermediums liest, enthält üblicherweise den größten Teil (80-90%) der Lichtinformation. Die beiden Nebenstrahlen (+/- 1. Ordnung) enthalten jeweils die restlichen ca. 5-10% der Gesamtlichtintensität. Dabei wird vereinfachenderweise angenommen, dass die Lichtenergie der höheren Beugungsordnungen des Gitters Null sind.

Das optische Gitter wird so eingebaut, dass die Abbildung der beiden Nebenstrahlen gerade die Mitte der Nebenspuren (L bei DVD-RAM) bzw. gerade den Bereich zwischen zwei Spuren (bei Medien, die nur auf Groove beschrieben werden) neben der vom Hauptstrahl gelesenen Spur (G) treffen. Da die Nebenstrahlen und der Hauptstrahl optisch voneinander trennbar sein sollen, sind deren Abbildungen auf der Platte und auf dem Detektor in ihrer Position voneinander getrennt. Rotiert das optische Medium, so befindet sich einer der Nebenstrahlen in Leserichtung vor und der andere Nebenstrahl hinter dem Hauptabtaststrahl. Die reflektierten Strahlen durchlaufen auf dem Rückweg zum Photodetektor ein astigmatisch wirkendes optisches Bauteil, z.B. eine Zylinderlinse. Nach der Zylinderlinse entstehen zwei in x und y Richtung gesehen voneinander unterschiedliche Focuspunkte.

Sowohl Haupt- als auch Nebenabtaststrahlen für sich betrachtet erzeugen ein Focusfehler-Signal, das den

Focusfehler des jeweiligen Strahls zur jeweils abgetasteten Spur auf der Informationsschicht eines optischen Speichermediums darstellt.

- 5 Der Focusfehler des jeweiligen Abtaststrahls enthält hauptsächlich eine Komponente, die den vertikalen Abstand der Objektivlinse zur Informationsschicht des optischen Speichermediums wiedergibt. Zusätzlich enthalten ist eine Focus-Offset-Komponente, die unabhängig vom vertikalen
- 10 Abstand ist, sondern vom Typ der jeweils abgetasteten Spur abhängt. Diese Focus-Offset-Komponente zeigt also eine Abhängigkeit von der horizontalen Lage der Abtaststrahlen zu den Spuren. Die Amplitude dieser Offsetkomponente ist von der Geometrie der Spuren (Spurbreite, Spurabstand,
- 15 Spurtiefe von G und L) abhängig.

- Wie oben bereits gesagt, wird das optische Gitter typischerweise so abgeglichen, dass die Neben-Abtaststrahlen gerade die Mitte einer Nebenspur (L)
- 20 abtasten, wenn der Haupt-Abtaststrahl die Mitte einer Spur (G) erfasst (Fig. 4A). Wird die Objektivlinse gegenüber den Spuren des optischen Speichermediums verschoben, so wird der Haupt-Abtaststrahl beispielsweise so verschoben, so dass er gerade die Mitte einer Nebenspur (L) abtastet.
- 25 In diesem Fall liegen die Neben-Abtaststrahlen jeweils gerade auf der Mitte einer Spur (G), wie in Fig. 4B gezeigt.

- Die Neben-Abtaststrahlen haben demnach immer die
- 30 komplementäre Spurlage zur Spurlage des Haupt-Abtaststrahls. Da die oben erwähnten Focusoffsetkomponenten des Haupt-Abtaststrahles und der Neben-Abtaststrahlen je nach Spurtyp ein zueinander unterschiedliches Vorzeichen haben, heben sich diese

Focusoffsetkomponenten bei einer korrekten Gewichtung von Nebenstrahlfehlersignal zu Hauptstrahlfehlersignal in der Addition gerade auf, während sich die Focusfehlerkomponenten zueinander addieren. Dies hat den Vorteil, dass beispielsweise bei der Abtastung einer DVD-RAM, die sowohl auf G als auch auf L bespielt sein kann, keine voneinander unterschiedlichen Focusoffsetwerte für das Lesen oder Beschreiben des jeweiligen Spurtyps eingestellt werden müssen.

10

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass bei einem Spursprung der Focus-Offset der gekreuzten Spuren nicht unterschiedlich ist und somit beim Spurkreuzen kein mit der Spurkreuzungsfrequenz wechselnder Focus-Offset von dem Focusregler ausgeglichen werden muss. Dies hat eine höhere Stabilität der Focusregelung während des Spursprungs zur Folge.

15

Um aber einen Spursprung steuern zu können, sollte eine Möglichkeit gefunden werden, die Richtung des Spursprungs (genauer die Richtung der Bewegung der Objektivlinse in Bezug auf die Spuren) sowie die Anzahl der gekreuzten Spuren und den Spurtyp (G oder L) ermitteln zu können. Dies ist Aufgabe der Erfindung:

25

Wie bereits oben erwähnt, haben die Nebenstrahlen (bei entsprechender Winkeleinstellung der opt. Gitters) üblicherweise die komplementäre Spurlage zur Spurlage des Haupt-Abtaststrahls. Dies ist in Fig. 5A gezeigt. Wird die Objektivlinse in horizontaler Richtung  $x$  gegenüber den Spuren des optischen Speichermediums verschoben, so liegt der Haupt-Abtaststrahl beispielsweise zu einem bestimmten Zeitpunkt so, dass er gerade die Mitte einer Nebenspur (L) abtastet. In diesem Fall liegen die Neben-Abtaststrahlen

30

jeweils gerade auf der Mitte einer Spur (G). Auf den Haupt-Abtaststrahl wirkt zu diesem Zeitpunkt die für die Nebenspur (L) auftretende focusoffsetabhängige Komponente FOCB, während für die Neben-Abtaststrahlen die für die  
5 Abtastspur (G) wirkende focusoffsetabhängige Komponente FOOB1, FOOB2 wirkt. Zusätzlich wirkt auf alle drei Abtaststrahlen gleichermaßen die focusfehlerabhängige Komponente, also eine Komponente in Abhängigkeit des vertikalen Abstandsfehlers. Diese ist in Fig. 5A-C nicht  
10 enthalten, da hier nur die durch die horizontale Verschiebung der Abtaststrahlen hervorgerufenen focusoffsetabhängigen Komponente sichtbar sind. Da die horizontale Spurlage der drei Strahlen sich nur gemeinsam ändern kann, ändern sich die  
15 Focusoffsetkomponenten gleichzeitig in Abhängigkeit der momentanen Spurlage.

Um die bei Verschiebung der Abtaststrahlen in horizontaler Richtung entstehenden Focusoffsetkomponenten zu erhalten,  
20 werden die Nebenspurfehler signale zunächst zueinander addiert (FOOB) und anschließend unter Anwendung einer vorbestimmbaren Gewichtung vom Hauptstrahlfehler signal (FOCB) subtrahiert.

25 Da die oben erwähnten Focusoffsetkomponenten je nach Spurtyp ein zueinander unterschiedliches Vorzeichen haben, während die Focusfehlerkomponenten zueinander gleichphasig sind, addieren sich bei korrekt eingestellter Gewichtung (und anschließender Subtraktion zwischen  
30 Nebenspurfehler signal und Hauptstrahlfehler signal) die von der horizontalen Lage der Abtaststrahlen abhängigen Focusoffsetkomponenten (Fig. 5B), während sich die vom vertikalen Abstand abhängigen Focusfehlerkomponenten in

der Subtraktion gerade gegenseitig aufheben (nicht gezeichnet, s.o.).

Zur Bildung des differentiellen Focusfehlersignals DFE

- 5 werden die Signale der Nebenstrahlen und des Hauptstrahls mit einer Gewichtung F zueinander addiert, wobei sich bei korrekt eingestellter Gewichtung F die focusoffsetabhängigen Komponenten gegenseitig kompensieren (Fig. 5C).

10

Üblicherweise wird der Strahlabstand  $\Delta n$  zwischen Haupt- und Nebenstrahlen, wie in Fig. 5 gezeigt, auf  $\Delta n=p$  eingestellt. Dabei ist p als Abstand zwischen der Mitte der Spur G und der Mitte der Nebenspur L definiert.

- 15 Abweichend von dem üblichen Strahlabstand  $\Delta n=p$  zwischen Haupt- und Nebenstrahlen wie in Fig. 5A-C ist es möglich, den Abstand  $\Delta n$  in sinnvollen Grenzen zu variieren. Die Figuren (Fig. 6A-C, Fig. 7A-C, Fig. 8A-C) zeigen die resultierenden focusoffsetabhängigen Komponenten DFO (Fig. 20 6A-B, Fig. 7A-B, Fig. 8A-B) sowie die Bildung des Spurfehlersignals DPP (Fig. 6C, Fig. 7C, Fig. 8C) für verschiedene Strahlabstände  $\Delta n$ . Die theoretische Grenze des Werts für  $\Delta n$  liegt im Bereich von  $0 < \Delta n < p$ , die praktisch verwendbare Grenze liegt im Bereich von 25  $p/2 < \Delta n < 3p/2$ , da sich die Phase der Nebenstrahlkomponenten FOOB und OPP außerhalb dieser praktisch verwendbaren Grenze invertiert.

- 30 Typischerweise zeigen die focusoffsetabhängigen Anteile für den jeweiligen Abtaststrahl auf den jeweiligen Spurmitten von L oder G eine maximale Amplitude, während sie an den Grenzen zwischen G und L einen Nulldurchgang haben. Das durch Verrechnung der focusoffsetabhängigen Anteile der jeweiligen Abtaststrahlen gebildete Signal DFO



ist von seinen Eigenschaften her ähnlich zu denen des sogenannten Spiegelsignals (Mirror Signal) oder denen des Radial Contrast Signals. Das Mirror Signal oder das Radial Contrast Signal stehen aber nur zur Verfügung, wenn es  
5 aufgrund der optischen Eigenschaften des optischen Aufzeichnungsträgers einen Kontrastunterschied zwischen G und L gibt, während der focusoffsetabhängige Anteil im DFE Signal auch ohne Kontrastunterschied auswertbar ist. Ebenso wie das Mirror Signal oder das Radial Contrast  
10 Signal lässt sich der focusoffsetabhängige Anteil relativ zu einem Spurfehlersignal zum Spurzählen oder zum Ermitteln des Spürtyps verwenden.

Dabei zeigt die Polarität des focusoffsetabhängigen  
15 Anteils an, welcher Spürtyp gerade abgetastet wird. Aus der Phase zwischen dem focusoffsetabhängigen Anteil und einem Spurfehlersignal (z.B. PP, DPP) kann die Richtung der Bewegung der Objektivlinse in Bezug auf die Spuren sowie die Anzahl der gekreuzten Spuren sowie der momentan  
20 abgetastete Spürtyp ermittelt werden (Fig. 9).

Wie oben bereits erwähnt, wird der focusoffsetabhängige Anteil gewonnen, indem die Nebenstrahlfehlersignale zunächst zueinander addiert und anschließend unter  
25 Anwendung einer vorbestimmbaren Gewichtung vom Hauptstrahlfehlersignal subtrahiert werden. Dazu muss der Gewichtungsfaktor, der zur Kompensation des focusfehlerabhängigen Anteils führt, in geeigneter Weise bestimmt werden.

30

Eine erste Methode besteht darin, die Amplituden der Focusfehlerbeiträge der Nebenstrahlen und den Focusfehlerbeitrag des Hauptstrahls beim Durchlaufen des Focuspunkts (Focus Ramping) zu ermitteln und den

Gewichtungsfaktor zu berechnen bzw. so einzustellen, dass die Focusfehlerbeiträge sich nach Anwendung der Subtraktion gerade aufheben. Vorteilhafterweise werden dazu die Nebestahlfehlersignale und das Hauptstrahlfehlersignal mit Hilfe ihre jeweiligen Summen normiert sowie die normierten Nebestahlfehlersignale addiert.

In einem ersten Schritt wird die Objektivlinse so bewegt, dass die Abtaststrahlen durch den Focuspunkt auf dem optischen Speichermedium bewegt werden (Focus Ramping). Dabei wird die Amplitude der Summe der normierten Nebestahlfehlersignale mit Hilfe eines ersten Spitzenwertdetektors und das normierte Hauptstahlfehlersignal mit Hilfe eines zweiten Spitzenwertdetektors ermittelt. Eine Auswerteeinheit/Gewichtungsberechnungseinheit vergleicht die Amplituden und berechnet daraus einen Gewichtungsfaktor. Anschließend wird die Summe der normierten Nebestahlfehlersignale vom normierten Hauptstrahlsignal unter Anwendung des ermittelten Gewichtungsfaktors subtrahiert (Fig. 10). Dabei wird vorausgesetzt, dass sich der Gewichtungsfaktor aus den Amplituden berechnen lässt.

25

Eine alternative Methode (Fig. 11) besteht darin, die Amplituden der gewichteten und gegebenenfalls vornormierten Haupt- bzw. Nebenstrahlfehlersignale zu vermessen und bei einer Differenz den Gewichtungsfaktor des schwächeren Signals zu erhöhen bzw. des stärkeren Signals zu verringern. Dies kann durch einen iterativen Prozess geschehen, der mehrere Focusdurchläufe beinhaltet und dann beendet wird, wenn die Differenz der Amplituden einen vorbestimmten Wert unterscheiden.

Die beiden oben beschriebenen Methoden setzen voraus, dass die Objektivlinse jeweils ein- oder mehrmals durch den Focuspunkt bewegt wird. Dieses Bewegen durch den Focuspunkt ist vergleichsweise zeitaufwendig und sollte für eine ausreichende Einstellgenauigkeit mehrmals wiederholt und die Messwerte gemittelt werden.

Eine dritte und besonders vorteilhafte Methode zur Einstellung des Gewichtungsfaktors wird im Folgenden beschrieben.

Bei der Verwendung dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die Objektivlinse sich im der Nähe des optimalen Focuspunkts befindet und der Focusregler bereits aktiviert ist. Der Spurregler ist ebenfalls bereits aktiviert, so dass die Abtaststrahlen die wie oben beschriebenen vorbestimmten Positionen auf den Spuren eines optischen Speichermediums abtasten.

20

An einem Summenpunkt wird in den geschlossenen Focusregelkreis ein Störsignal eingespeist. Dieses Störsignal ist vorteilhafterweise sinusförmig und hat eine Amplitude, die den Arbeitspunkt des Focusreglers um beispielsweise 10% seines maximalen Regelbereichs moduliert. Dies hat zur Folge, dass die focusfehlerabhängigen Anteile der jeweiligen Abtaststrahlen um etwa 10% ihrer Maximalwerte moduliert werden. Die Maximalwerte sind dabei gegeben durch die Spitze-Spitze Amplitude des Focusfehlersignals beim Bewegen der Objektivlinse durch den Focuspunkt. Bewegt sich nun beispielsweise die Objektivlinse durch die Störsignalmodulation auf die Informationsschicht zu, so werden die focusfehlerabhängigen Anteile der Nebenstrahlen

30

und des Hauptstrahls positiv. Entfernt sich die Objektivlinse von der Informationsschicht, so werden die focusfehlerabhängigen Anteile der drei Abtaststrahlen negativ (Fig. 12).

5

Wird nun das (vorteilhafterweise normierte) Hauptstrahlsignal mit einer zu groß eingestellten Gewichtung  $K'$  oder die Summe der (vorteilhafterweise normierten) Nebenstrahlsignale mit einer zu niedrig  
10 eingestellten Gewichtung  $K$  voneinander subtrahiert, so wird der focusfehlerabhängige Anteil des Hauptstrahls in der Subtraktion nicht vollständig durch den focusfehlerabhängigen Anteil des Nebenstrahl-Summensignals kompensiert (Fig. 13A). Das Ausgangssignal nach der  
15 Subtraktion weist infolgedessen einen zum Störsignal gegenphasigen liegenden Signalanteil auf.

Wird andererseits das (vorteilhafterweise normierte) Hauptstrahlsignal mit einer zu klein eingestellten  
20 Gewichtung  $K'$  oder die Summe der (vorteilhafterweise normierten) Nebenstrahlsignale mit einer zu groß eingestellten Gewichtung  $K$  voneinander subtrahiert, so wird der focusfehlerabhängige Anteil des Hauptstrahls in der Subtraktion durch den focusfehlerabhängigen Anteil des  
25 Nebenstrahl-Summensignals überkompensiert (Fig. 13B). Das Ausgangssignal nach der Subtraktion weist für diesen Fall einen zum Störsignal in Phase legenden Signalanteil auf.  
Für beide Fälle gilt, dass die Amplitude nach der Subtraktion abhängig von der Fehlgewichtung zwischen  
30 Haupt- und Nebenstrahlsignalen ist.

Ziel ist es, die Gewichtung  $K$ ,  $K'$  so einzustellen, dass die durch die Störsignalmodulation des Focusreglers

resultierende und somit focusfehlerabhängige Amplitude nach der Subtraktion zu Null wird.

Da das focusfehlerabhängige Signal nach der Subtraktion  
5 eine von der Fehlgewichtung zwischen Haupt- und  
Nebenstrahl-signalen abhängige Phasenlage aufweist, sowie  
der Betrag der Amplitude dieses Signals näherungsweise  
proportional zum Abgleichfehler des Gewichtungsfaktors  
ist, lässt sich vorteilhafterweise ein Synchrondemodulator  
10 verwenden, um eine automatisierte Einstellung des  
Gewichtungsfaktors  $K$ ,  $K'$  durchzuführen. Dabei kann  
alternativ zur Verwendung eines Gewichtungsfaktors  $K$  für  
die Nebenstrahlfehlersignale oder eines Gewichtungsfaktors  
 $K'$  für die Hauptstrahlfehlersignale in vorteilhafter Weise  
15 der Gewichtungsfaktor auf die beiden Signalzweige  
aufgeteilt werden ( $1+K$ ;  $1-K$ ), wie dies in den  
Ausführungsbeispielen in den Fig. 14A-B, Fig. 15 und Fig.  
16 gezeigt ist. Durch diese Aufteilung des  
Gewichtungsfaktors wird erreicht, dass die Amplitude des  
20 Signals DFO weniger von der Einstellung des  
Gewichtungsfaktors abhängig ist.

Der Synchrondemodulator besteht in einer ersten Variante  
(Fig. 14A) aus einem Multiplizierer, einer  
25 Mittelwertbildungseinheit und einer Steuerschaltung für  
den Gewichtungsfaktor. Mit Hilfe des Multiplizierers, der  
das Ausgangssignal des Subtrahierers mit dem Störsignal  
multipliziert, wird eine pulsierende Gleichspannung  
erzeugt, deren Polarität von der Phase zwischen den  
30 Eingangssignalen des Multiplizierers und deren Mittelwert  
vom Betrag der Amplitude des Ausgangssignals des  
Subtrahierers abhängt. Die Steuerschaltung für den  
Gewichtungsfaktor wertet die Polarität des gebildeten  
Mittelwerts aus und ändert schrittweise den

Gewichtungsfaktor in einer von der Polarität abgeleiteten Richtung. Dies geschieht in mehreren iterativen Schritten so lange, bis der Betrag des Mittelwerts innerhalb eines vorbestimmten Grenzwerts liegt. Dazu wird üblicherweise ein Fensterkomparator verwendet, dessen Vergleichsspannungen vorgegeben sind. Da der Mittelwert idealerweise bei korrekt eingestellter Gewichtung zu Null werden soll, sind die Vergleichsspannungen so klein zu wählen, dass der optimale Gewichtungsfaktor mit ausreichender Genauigkeit gefunden wird. Anstatt des Mittelwerts kann auch alternativ die Amplitude als Kriterium für das Erreichen des richtigen Gewichtungsfaktors ausgewertet werden. Da der Betrag des Mittelwerts näherungsweise proportional zum Abgleichfehler des Gewichtungsfaktors ist, lässt sich die Zahl der iterativen Abgleichsschritte reduzieren, die zum optimalen Gewichtungsfaktor führen. Ist beispielsweise der Quotient von Gewichtungsschritt zu Mittelwert (also die Steigung) bekannt, so lässt sich daraus der nächste Gewichtungsschritt aus dieser Steigung berechnen und so die Anzahl der Schritte bis zum Erreichen des optimalen Gewichtungsfaktors reduzieren (Fig. 14B).

In einer zweiten Variante (Fig. 15) besteht der Synchrondemodulator aus einem Multiplizierer, einem Integrator sowie einer Anpassschaltung für den Gewichtungsfaktor. Dabei kann beispielsweise das typischerweise sinusförmige Störsignal vor der Multiplikation binärisiert werden, wobei die Ausgänge des Binärisierers +1 oder -1 sind. Der Multiplizierer multipliziert dann das Ausgangssignal des Subtrahierers mit +1 oder -1, wobei wiederum eine pulsierende Gleichspannung entsteht, deren Polarität von der Phase zwischen den Eingangssignalen des Multiplizierers und deren

Mittelwert vom Betrag der Amplitude des Ausgangssignals des Subtrahierers abhängt. Der auf den Multiplizierer folgende Integrator ändert seine Ausgangsspannung so lange, bis der Wert der Multiplikation zu Null wird. Dies ist genau dann der Fall, wenn der optimale Gewichtungsfaktor erreicht ist. Verbindet man demnach die Ausgangsspannung des Integrators mittels einer Anpassschaltung mit der Gewichtungseinstellung, so entsteht eine Regelschleife, die sich wegen des Integrators im Rückkopplungszweig automatisch so einstellt, dass das Eingangssignal des Integrators zu Null wird.

Besonders mit Hilfe der beiden Varianten entsprechend der dritten Abgleichmethode ist es möglich, den Gewichtungsfaktor relativ genau zu ermitteln. Alle Abgleichmethoden lassen sich in vorteilhafter Weise durch digitale Signalverarbeitung oder durch einen digitalen Signalprozessor realisieren. Zur Bildung eines Signals zum Spurzählen reichen alternativ auch zwei Abtaststrahlen aus, also beispielsweise der Hauptstrahl sowie nur einer der Nebenstrahlen.

Die oben beschriebenen Methoden zur Ermittlung des richtigen Gewichtungsfaktors können für die Bildung eines Signals zum Spurzählen verwendet werden, wobei bei Anwendung der Subtraktion von Hauptstrahl-Fehlersignal und Nebenstrahl-Summenfehlersignal für die Kompensation der Focusfehlerkomponenten erfolgt.

30

Unter der Voraussetzung, dass das Verhältnis zwischen den Empfindlichkeiten für Focusoffsetkomponenten und Focusfehlerkomponenten für den Hauptstrahl und die Nebenstrahlen gleich ist, kann der ermittelte

Gewichtungsfaktor ebenfalls dazu verwendet werden, ein Nebenstrahl-Summenfehlersignal und ein Hauptstrahl-Fehlersignal miteinander gewichtet zu addieren, um die darin enthaltenen Focusoffsetkomponenten zu kompensieren und die Focusfehlerkomponenten zu erzeugen (Fig. 16). Ein korrekt eingestellter Gewichtungsfaktor sorgt dann einerseits dafür, dass das DFO-Signal keine focusfehlerabhängigen Komponenten und andererseits das DFE-Signal keine focusoffsetabhängigen Komponenten enthält. Die Verwendung des gleichen Gewichtungsfaktors hängt im Wesentlichen von den Eigenschaften des optischen Abtasters und der Position An der Nebenstrahlen ab.

Üblicherweise ist die Ermittlung des Gewichtungsfaktors ein Bestandteil innerhalb eines Ablaufs von mehreren Abgleichschritten, die nach dem Einschalten eines Geräts zum Lesen oder Schreiben eines optischen Speichermediums durchgeführt werden. Diese Abgleichschritte werden durchgeführt, bevor beispielsweise ein Lese- oder Schreibvorgang gestartet wird.

Der Vorteil der beiden Varianten entsprechend der dritten Abgleichmethode ist es, dass sie während des Lesens oder Schreibens eines optischen Speichermediums ebenfalls durchführbar sind, sofern Amplitude des in den Focusregelkreis eingekoppelten Störsignals so gewählt wird, dass der Lese- oder Schreibvorgang nicht gestört wird. So kann gewährleistet werden, dass trotz Erwärmung des Geräts oder anderer Einflüsse die Qualität des Lese- oder Schreibvorgangs erhalten bleibt.

Die Erfindung betrifft somit das Problem, daß aufzeichnungsfähige optische Disks gemäß einiger bereits bestehender oder zukünftiger Standards eine sogenannte

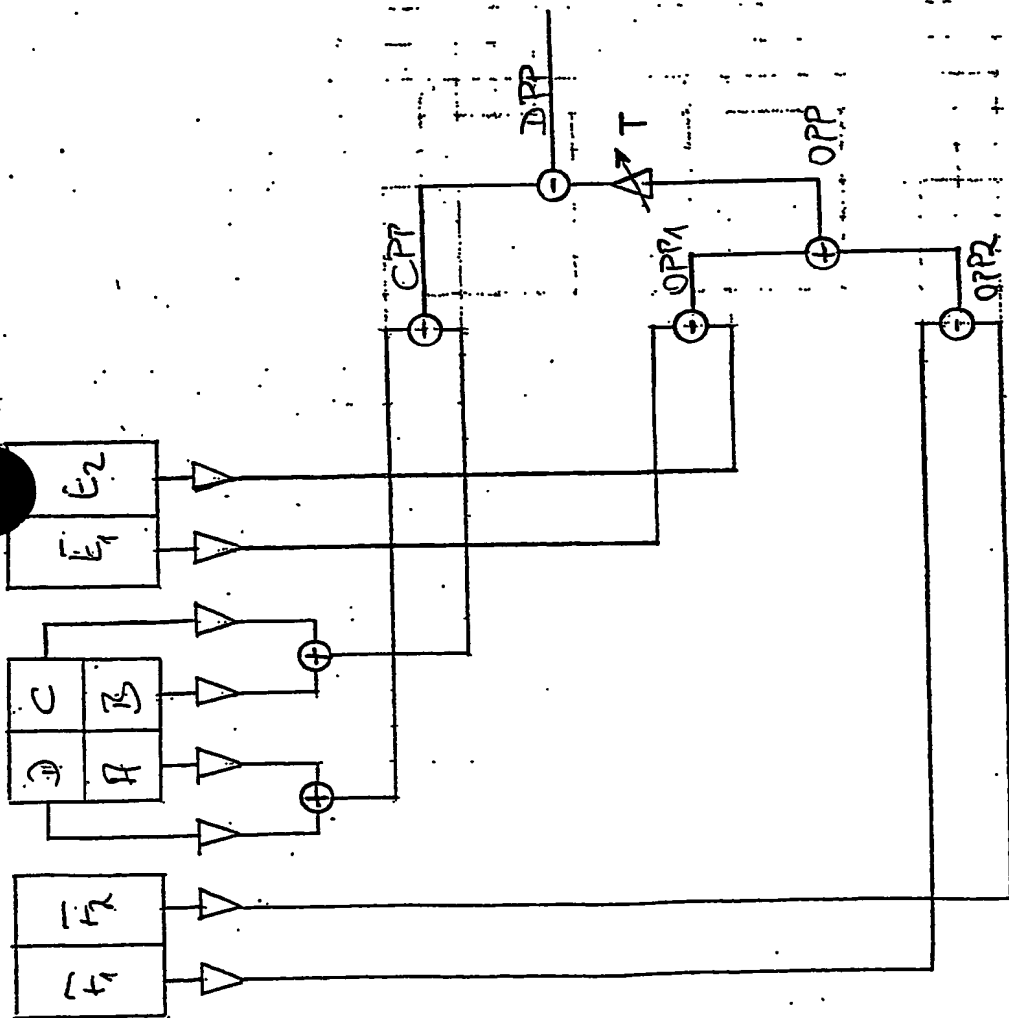


Land-and-Groove-Struktur aufweisen. Dabei werden Informationen sowohl auf einer Spur (Groove) aufgezeichnet also auch auf dem Bereich zwischen zwei Spuren, der oft auch als Rasen, Mirror-Bereich oder Groove bezeichnet wird. Zumindest für einige Typen derartiger aufzeichnungsfähiger Disks oder optischer Aufzeichnungsträger besteht nahezu kein Unterschied in der Reflektivität zwischen Land-Bereichen und Groove-Bereichen, zumindest solange diese noch nicht beschrieben sind. Bei einem Spursprung, der über derartige unbeschriebene Bereiche hinweggeht, ist es daher nicht einfach bis nicht möglich, die Anzahl der überquerten Spuren korrekt zu zählen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, Signale, die zum Durchführen der Differentiellen Fokussierungs-Methode, die auch als Differentielle Astigmatismus-Methode bezeichnet wird, generiert werden, zusätzlich dazu zu nutzen, ein Signal zu generieren, welches anzeigt, ob der Abtaststrahl gerade eine Landspur oder eine Groovespur abtastet. Während eines Spursprungs wird dieses Signal dann zum Zählen der Anzahl der überquerten Spuren genutzt. Gemäß der Differentiellen Fokussierungs-Methode werden Fokusfehlersignale gemäß der Astigmatismus-Methode sowohl für den Hauptstrahl als auch für den oder die Nebenstrahlen eines Drei-Strahl-Abtastsystems erzeugt. Die gewichtete Summe dieser Signale bildet das Differenzielle Fokussierungsfehlersignal, das unabhängig von Fehlern ist, die durch unterschiedliche Offsets für Landspur und Groovespur erzeugt werden. Gemäß der Erfindung wird zusätzlich eine gewichtete Differenz dieser Signale generiert. Dieses Differenzsignal enthält keine beziehungsweise nahezu keine Anteile des Fokusfehlersignals, gibt aber den aktuellen Offsetwert an. Da der aktuelle Offsetwert vom Typ der gerade abgetasteten Spur, Landspur oder Groovespur, abhängt, zeigt dieses

Signal an, ob gerade eine Landspur oder eine Groovespur  
abgetastet wird. Das Signal gemäß der Erfindung ist  
unabhängig vom Unterschied der Reflektivität der  
Landspuren und Groovespuren, da es auf Signalen beruht,  
5 aus denen das Fokusfehlersignal gewonnen wird, welches  
unabhängig vom Status der gerade abgetasteten Spur,  
beschrieben oder unbeschrieben, ist, sondern nur vom  
Spurtyp, Landspur oder Groovespur, abhängt. Am . .  
erfindungsgemäßen Gerät ist keine zusätzliche Hardware  
10 erforderlich, lediglich einige logische Elemente zum  
Auswerten der Signale gemäß der Erfindung sind  
erforderlich.

**PATENTANSPRÜCHE**

- 1) Gerät zum Lesen und/oder Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger, gekennzeichnet dadurch, daß Signale,  
5 die zum Durchführen der Differentiellen Fokussierungs-Methode benötigt werden, zum Generieren eines Land-Groove-Detektionssignals genutzt werden.



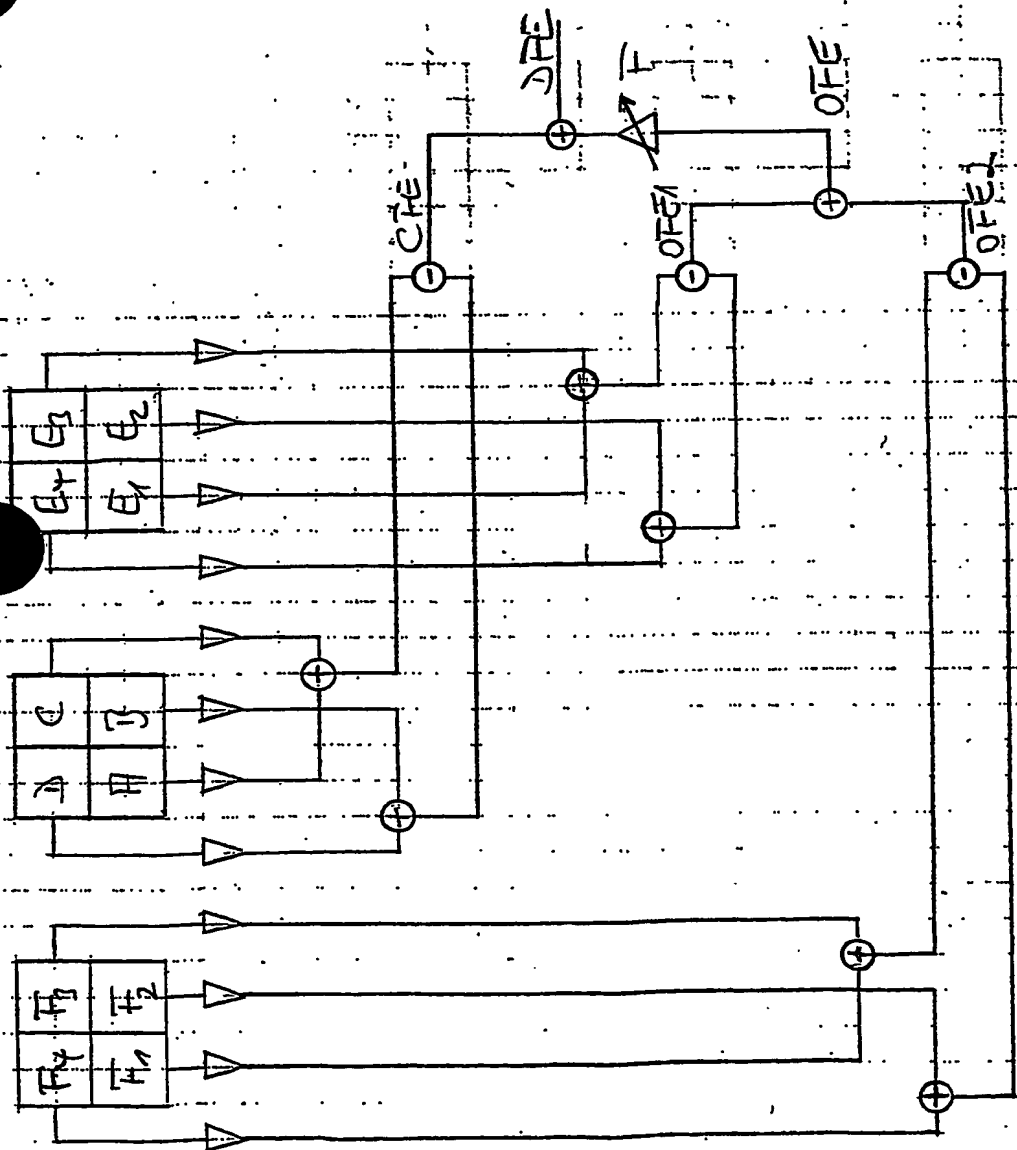
$$CPP = (F_1 + D) - (F_2 + C)$$

$$OPP1 = E_1 - E_2$$

$$OPP2 = F_1 - F_2$$

$$DPP = CPP - T \cdot (OPP1 + OPP2)$$

Fig 17



$$CFE = (A+C) - (B+D)$$

$$OFE1 = (E_1 + E_2) - (E_3 + E_4)$$

$$OFE2 = (F_1 + F_2) - (F_3 + F_4)$$

$$DFE1 = CFE + F(OFE1 + OFE2)$$

Fig 2A

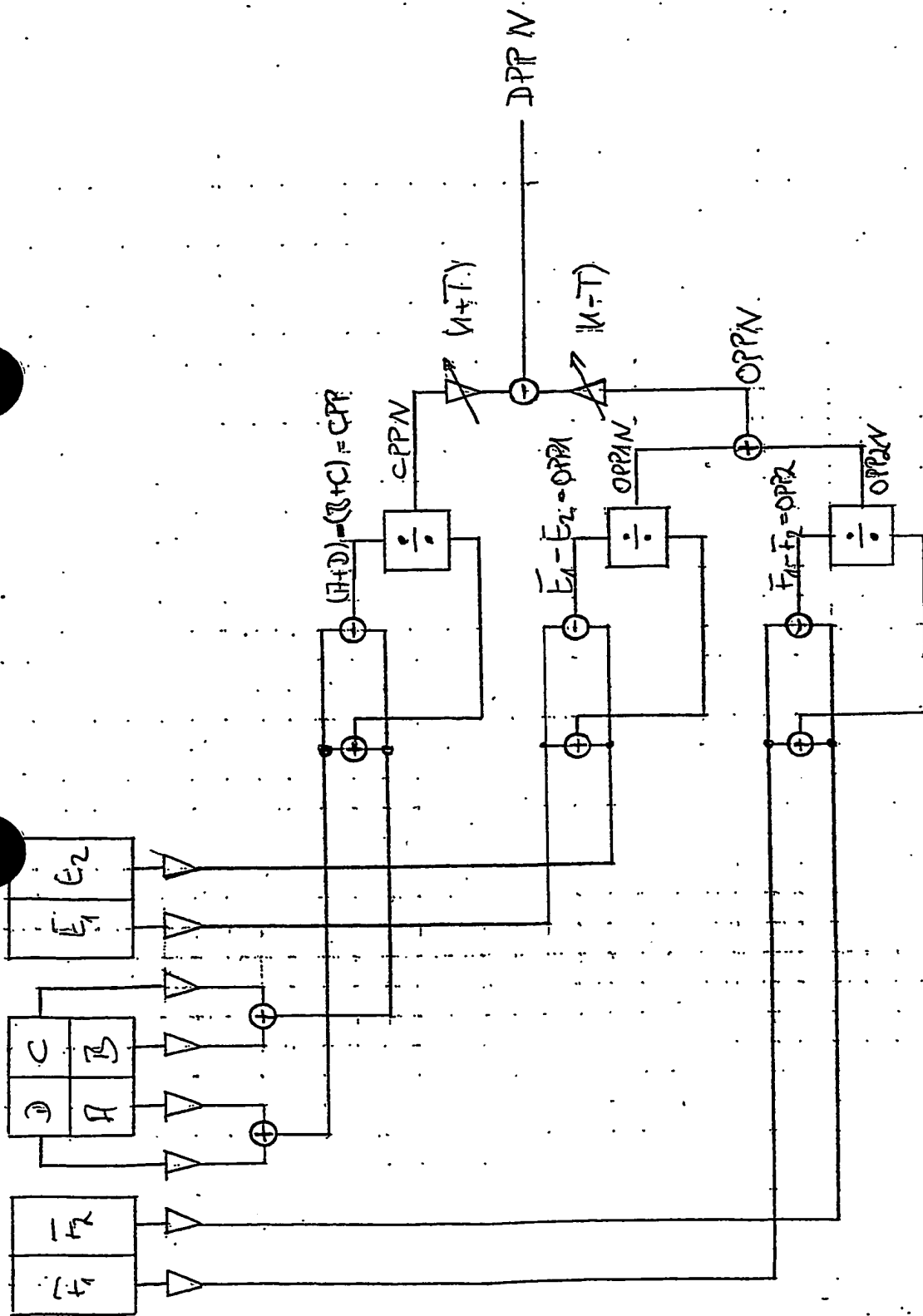


Fig 1 B

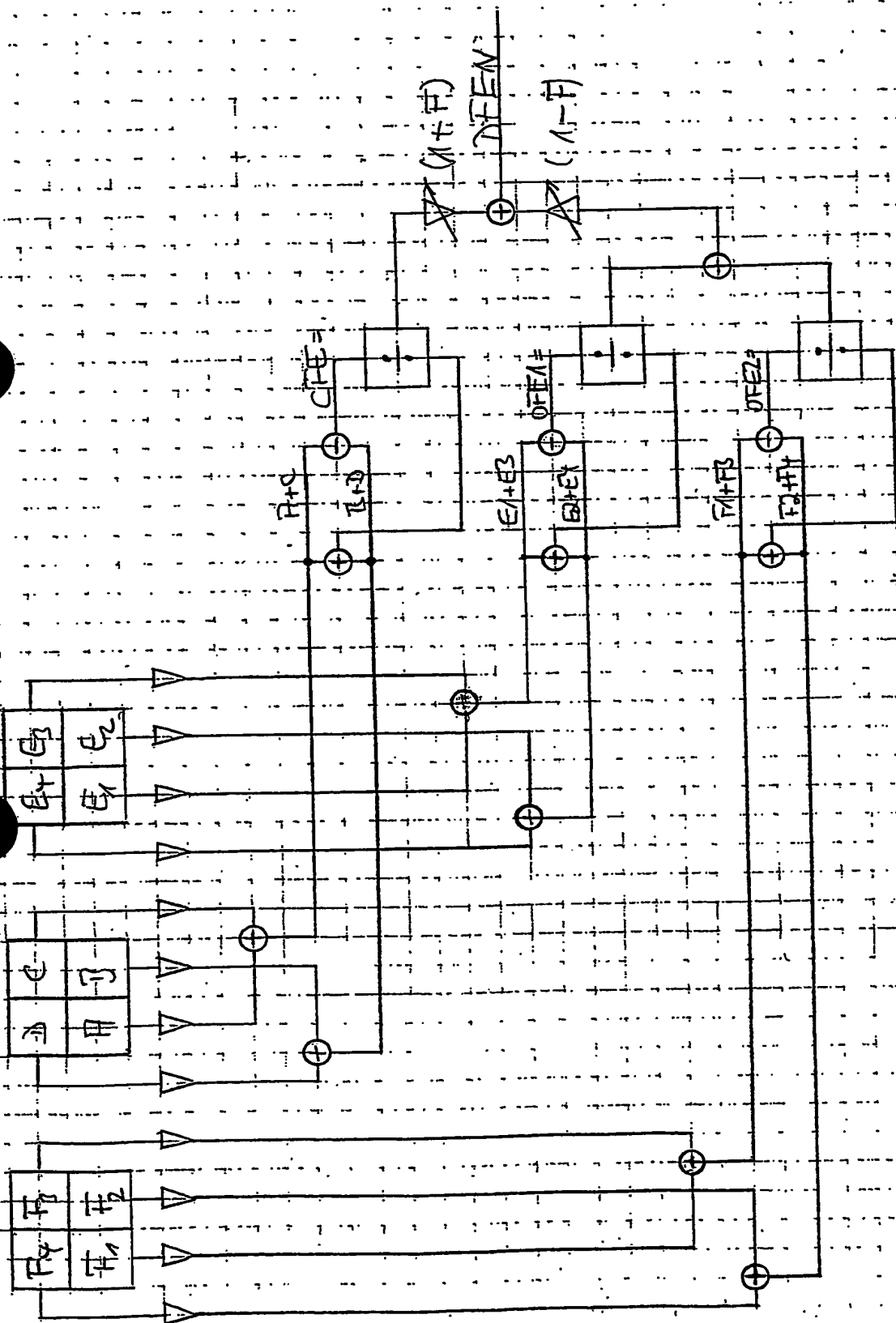


Fig 2.11

~~SECRET~~  
PD030051

211+

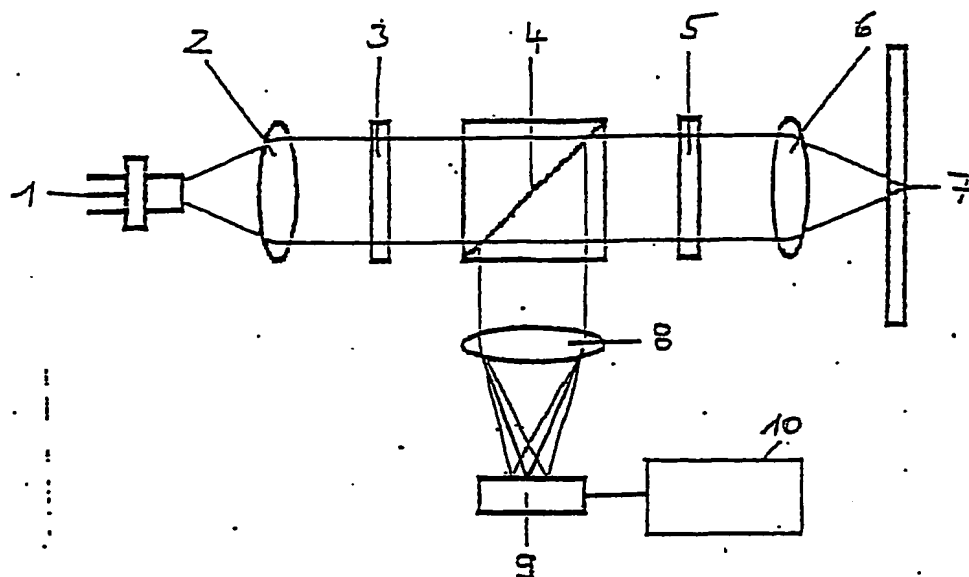


FIG. 3



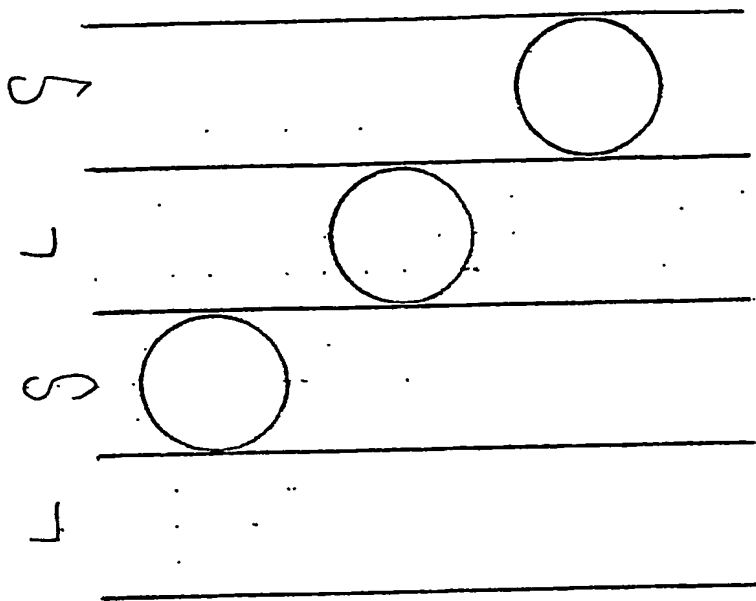


Fig. 4B

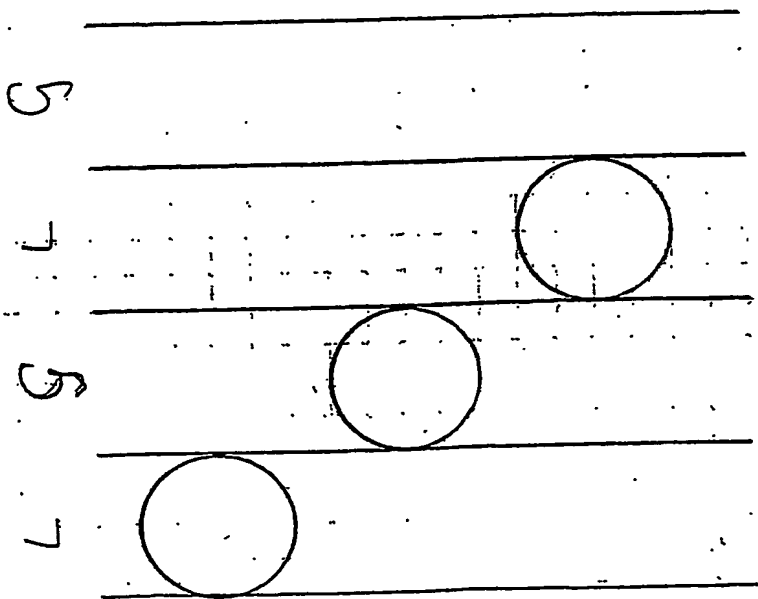


Fig. 4A

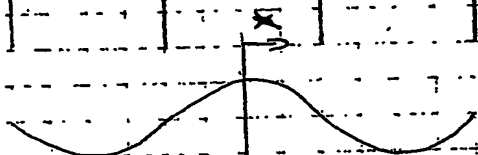
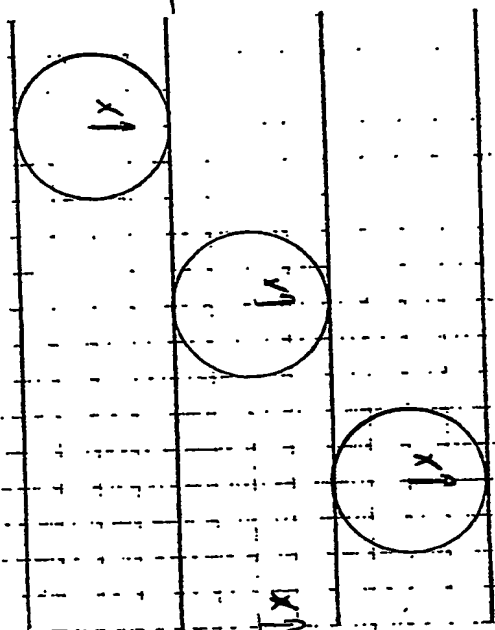
030051

L

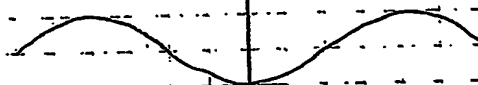
G

L

Spot Distance -  $r$



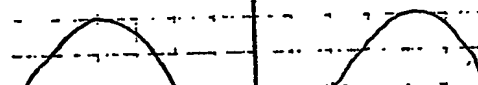
$$FOCB$$



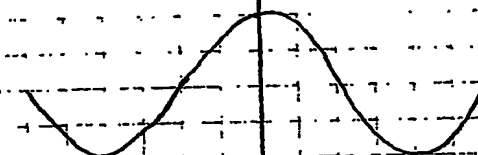
$$FOOA$$



$$FOOB$$

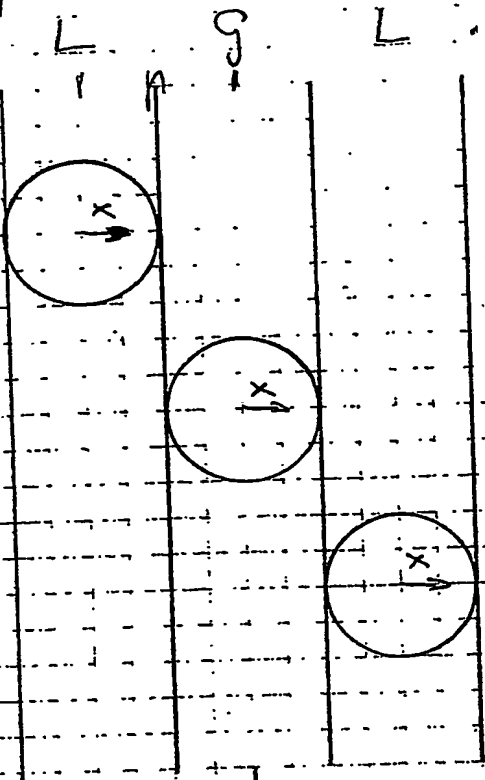


$$FOOB = FOOA + FOOB$$

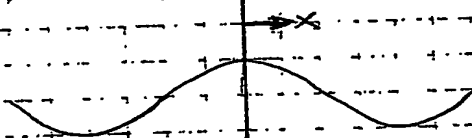


$$\Delta FO = FOCB - K \cdot FOOB, K=0.5$$

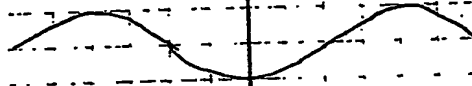
$$\Delta FE = FOCB + F \cdot FOOB, F=0.5$$



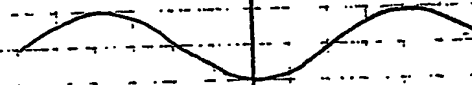
slit distance =  $p$



$F_0 \text{ CB}$

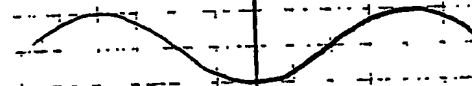


$F_0 \text{ OB1}$

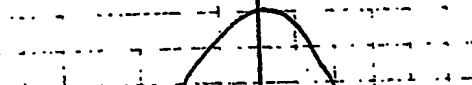


$F_0 \text{ OB2}$

6A

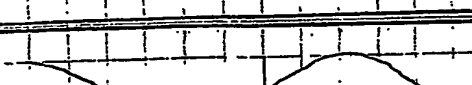


$0.5 \times (F_0 B1 + F_0 B2) = F_0 \text{ OB}$

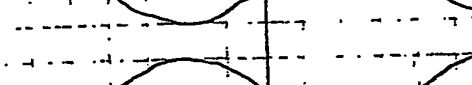


$F_0 \text{ CB} - K \cdot (F_0 B1 + F_0 B2), K=0.5$

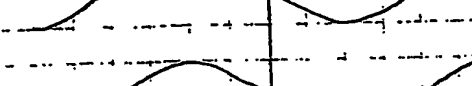
6B



$EPP$



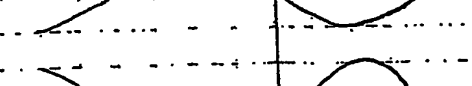
$OPP1$



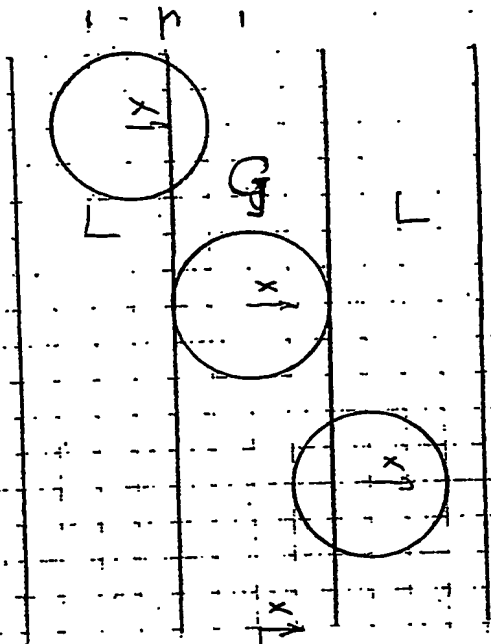
$OPP2$



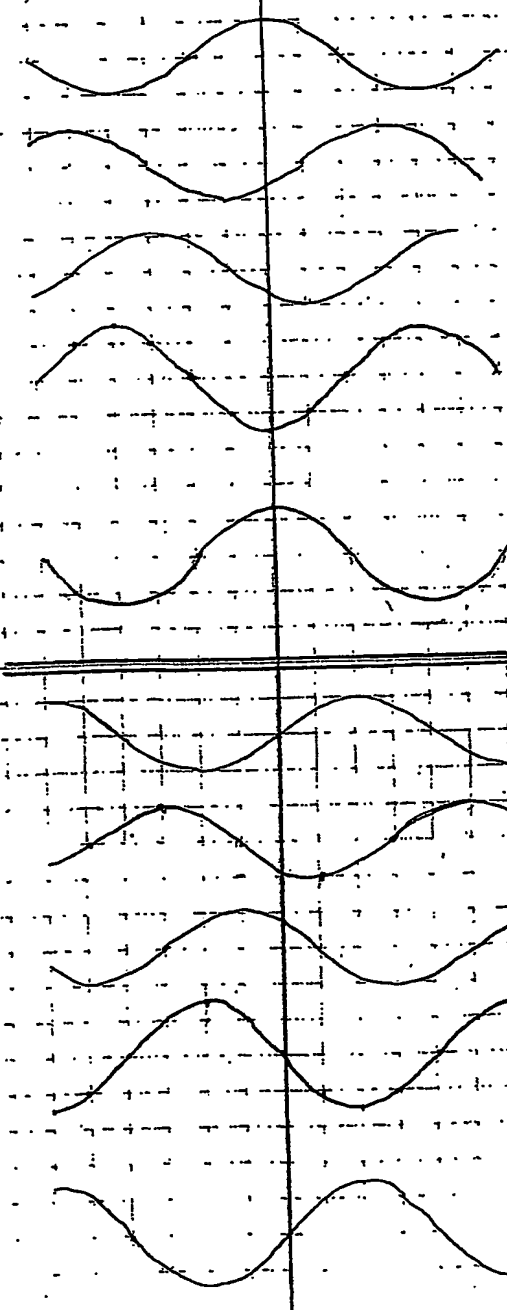
$0.5 \times (OPP1 + OPP2) = OPP$



$EPP - T \cdot (OPP1 + OPP2), T=0.5$  6C



$$\text{Spot Distance} = 3r/4$$



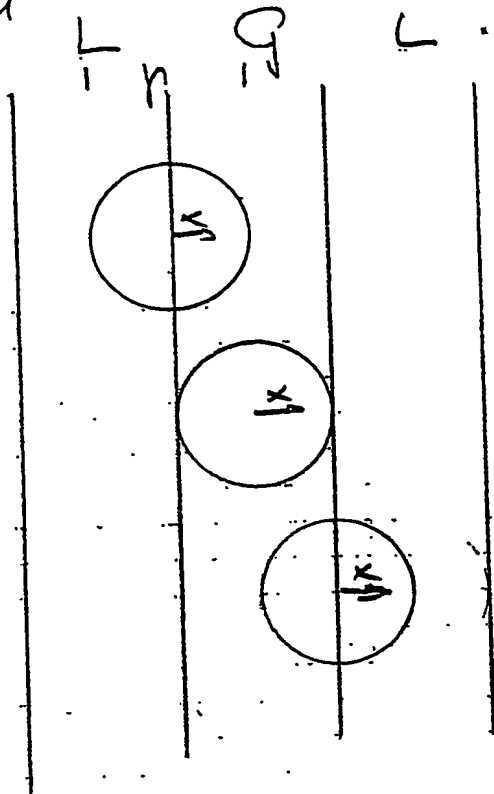
$$\left. \begin{array}{l} F_0 \quad O_{B1} \\ F_0 \quad O_{B2} \end{array} \right\} 7A$$

$$\left. \begin{array}{l} F_0 \quad O_B = F_{O1} + F_{O2} \end{array} \right\} 7B$$

$$\left. \begin{array}{l} F_0 \quad O_B = K \cdot F_0, K=0.5 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{l} OPP \\ OPPA \\ OPP2 \\ OPPA + OPP2 = OPP \\ OPP - T \cdot OPP, T=0.5 \end{array}$$

7C



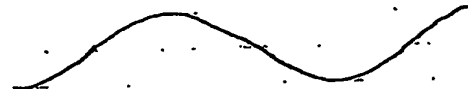
Spot Distance =  $r/2$



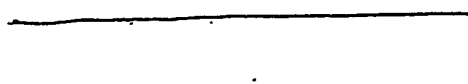
$F_0 CB$



$F_0 OB1$



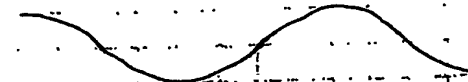
$F_0 OB2$



$F_0 OB = F_0 OB1 + F_0 OB2$



$F_0 CB = K \cdot F_0 OB ; K = 0,5$



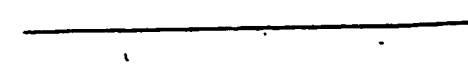
$CPP$



$OPP1$



$OPP2$



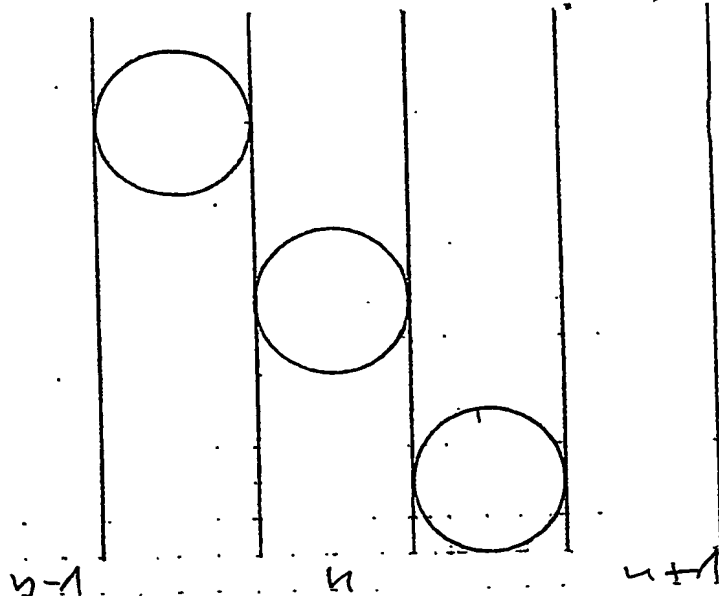
$OPP1 + OPP2 = OPP$



$CPP = T \cdot OPP ; T = 0,5$

8C

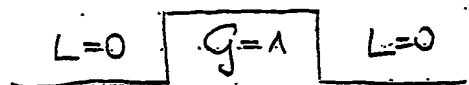
Fig 9



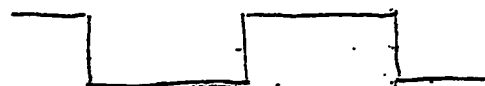
DFT



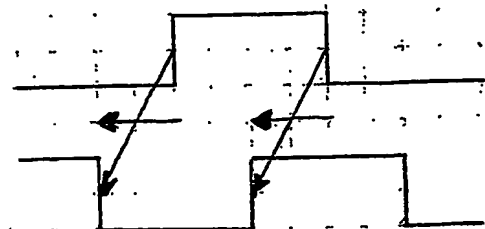
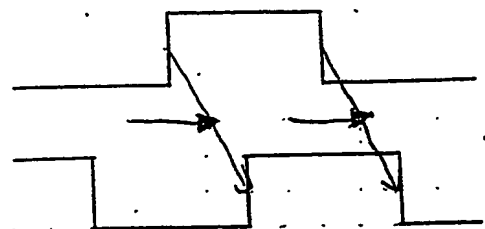
DPP

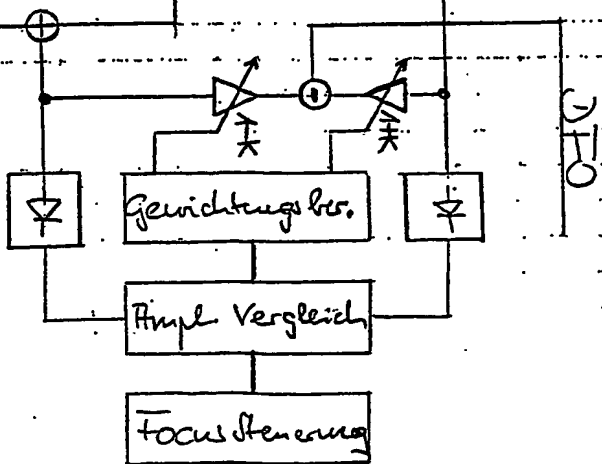
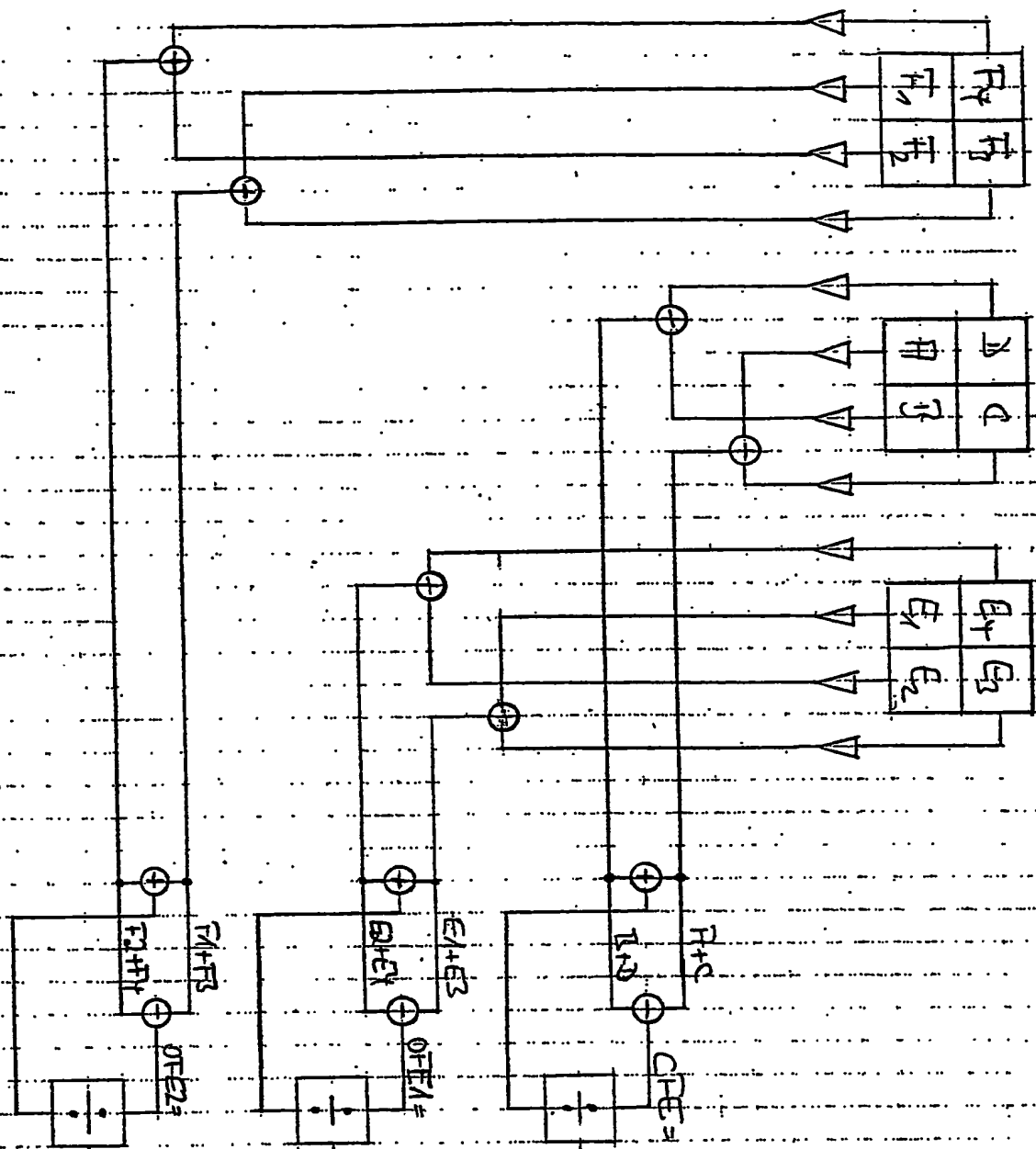


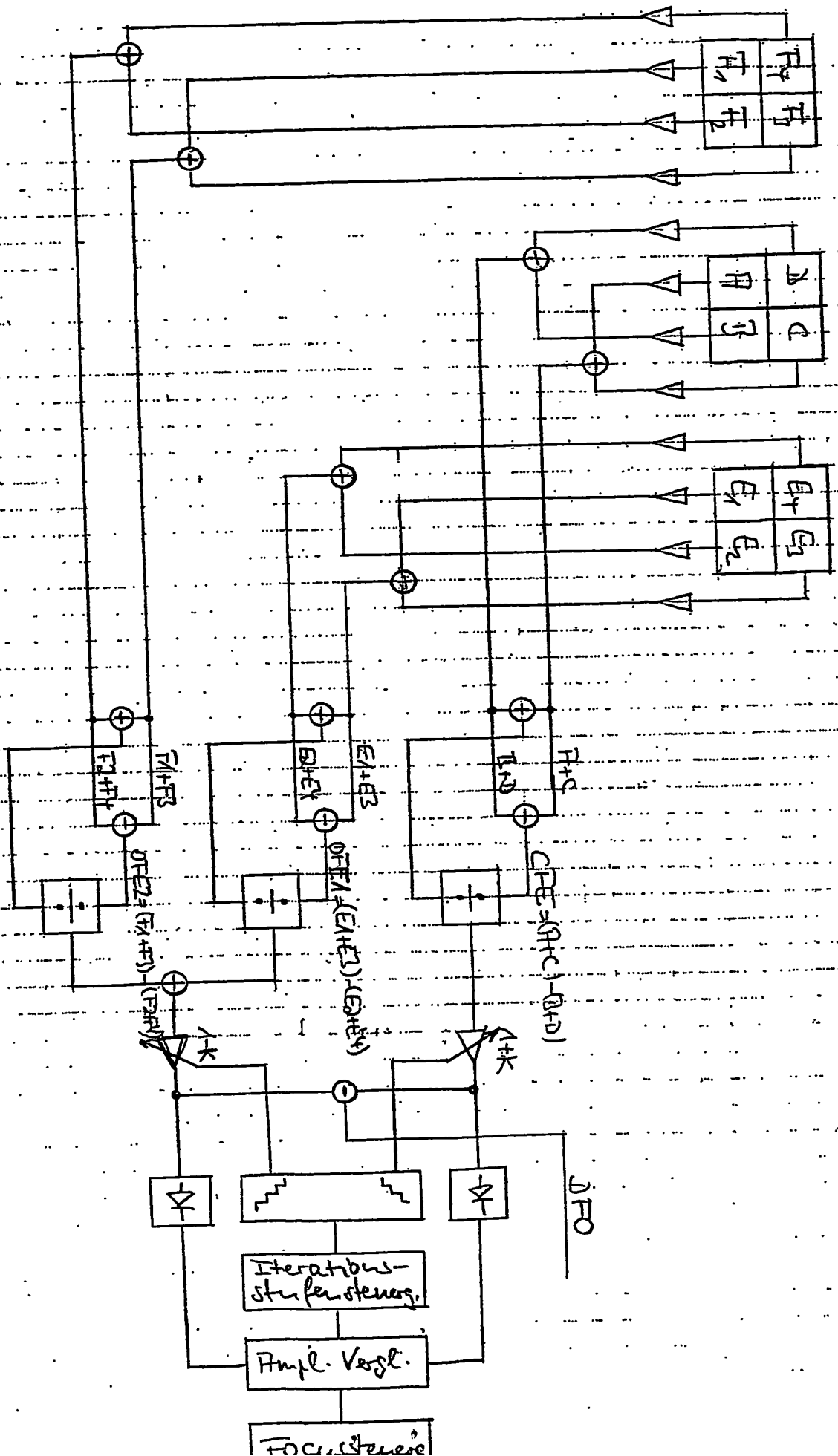
DTFT



DTFT









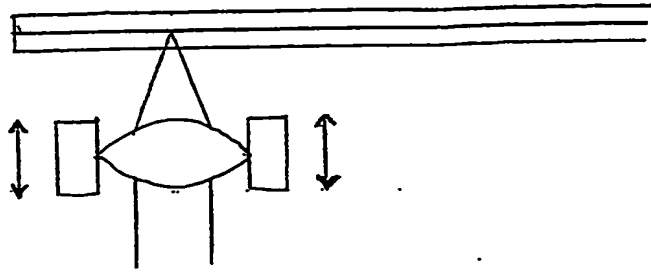


Fig 12

Fig 13A

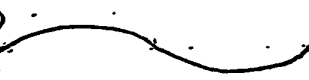
Fig 13B



Movement by  
Disturbance signal



CFE



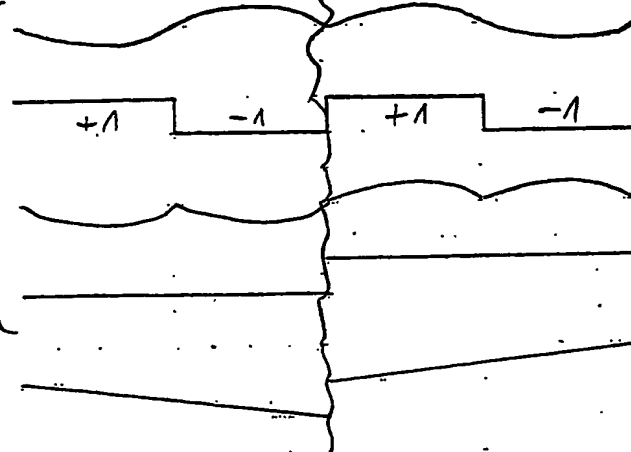
OFE  $\cdot K$

K too big

K too small

$$CFE = OFE \cdot K = DFO$$

Fig 13C

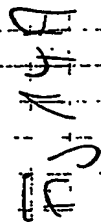


Dist. signal after Binarize

Result of Multiply  
resulting Average

resulting Integrator Output

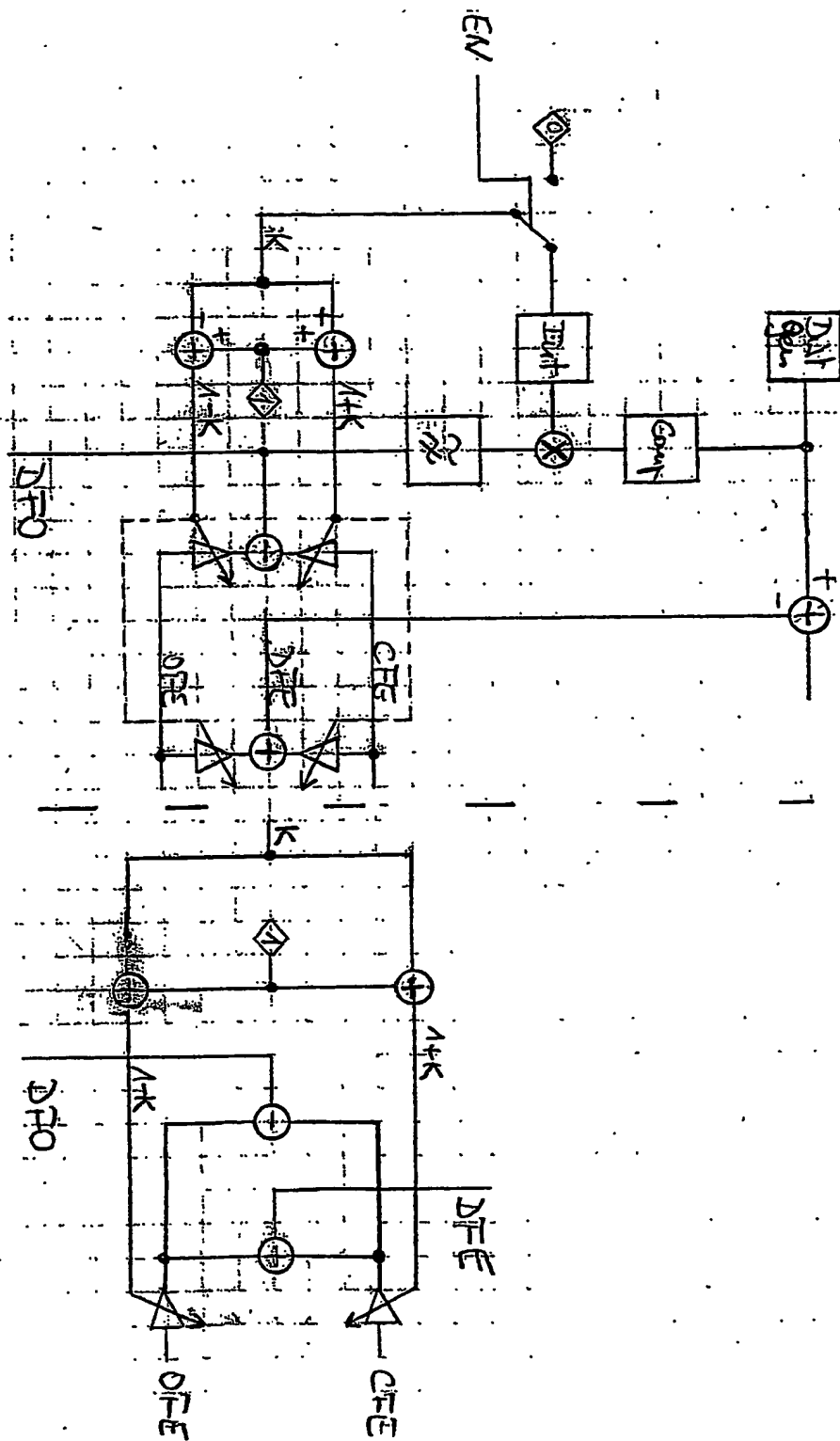
۱۰۵۷۸۹۱۰



## Step 2



1.8  
1.5



1.7  
1.6

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**